Coruba

CDD: 584.50981131
582.01662

BIOLOGIA FLORAL DO INAJÁ – *ATTALEA MARIPA* (AUBL.) MART. (ARECACEAE) EM MANAUS, AMAZONAS, BRASIL

Eliana Fernandez Storti[1]

Atilio Storti Filho[2]

RESUMO – Attalea maripa *é uma palmeira solitária e monóica conhecida popularmente no Brasil por inajá, inchauni (Peru), cucurito (Venezuela) entre outras denominações. É uma espécie amplamente distribuída e de grande importâneia para as populações da Amazônia, pelos seus frutos, folhas, bráeteas e também pelo excelente palmito. O objetivo deste trabalho é conhecer biologia floral de* A. maripa *e identificar entre os visitantes de suas inflorescêneias, quais são seus possíveis polinizadores. Este estudo foi realizado na área da Estação de Aqüicultura do INPA, Manaus (3°05'46" S - 59°59'67" W) de 1989 a 1999, onde foram coletados dados de morfologia da flor, receptividade do estigma, presença de osmóforos, reflexão de ultravioleta, fertilidade dos grãos de pólen e animais visitantes. Estes últimos foram capturados com o auxílio de saeos plásticos, eterizados e fixados a seco para posterior identificação. As infloreseências de* A. maripa *foram visitadas por 103 espécies de insetos pertencentes às seguintes ordens: Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera e Coleoptera que foi a mais freqüente (74,80 %) representada em 71,40 % pela família Nitidulidae. Os Curculionidae representaram 1,82 % das visitas e os demais Coleoptera foram distribuídos entre as famílias: Cerambieidae, Colydiidae, Crysomelidae, Cucujidae (1,58 %).* A. maripa *pode ser considerada uma espéeie eantarófila (polinizada por besouros) onde os Coleoptera da família Nitidulidae são seus prováveis polinizadores, enquanto que os outros coleópteros podem ser considerados polinizadores adicionais, devido à sua baixa freqüêneia.*

[1] INPA-Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Coordenação de Pesquisas em Ecologia. Caixa Postal 478. CEP 69083-000, Manaus-AM. storti@inpa.gov.br

[2] INPA-Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Coordenação de Pesquisas em Aqüicultura. Caixa Postal 478. CEP 69083-000, Manaus-AM. storti@inpa.gov.br

SciELO

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, Cantarofilia, Inajá, Polinização.

ABSTRACT – Attalea maripa *is a solitary and monoecious palm tree commonly known as inajá in Brazil, inchauni (Peru), cucurito (Venezuela) among others. It is a widely spread species, which is also very economically important for the Amazonian native population, on account of its fruits, leaves, braets plus first rate heart palm. The aim of this study is to know the flower biology of* A. maripa *and to identify which are the possible pollinators among all the flowering visitors. The present study was conducted in the area of the Estação de Aqüicultura do INPA, Manaus (3°05'46" S - 59°59'67" W) from 1989 to 1999, where data were collected on the flower morphology, stigma receptivity, presence of osmophores, ultra-violet reflection, pollen grain fertility and visiting animals. The latter were captured with the aid of, sterilised and dry fixed for later identification plastic bags. Flowerings of* A. maripa *were visited by 103 insect species belonging to the following orders: Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera and Coleoptera, which was the most frequent one, (74.80 %) represented on 71.40 % by the Nitidulidae family. Curculionidae represented 1.82 % of the visits and the rest of the Coleoptera were distributed among the families: Cerambicidae, Colydiidae, Crysomelidae, Cucujidae (1.58 %).* A. maripa *has a cantharophilous pollination syndrome (pollination by beetles). Coleoptera of the Nitidulidae family are its probable pollinators while the other beetles may be considered to be opportunist additional pollinators on account of their low frequency.*

KEY WORDS: Amazon, Cantarophily, Inajá, Pollination.

INTRODUÇÃO

O interesse na biologia da polinização é tão antigo quanto a civilização do homem (Real 1983). A biologia floral vem sendo estudada desde as pesquisas e observações de Christian Konrad Sprengel contidas no seu livro *The secret of nature in the form and fertilization of flowers discovered*, publicado em 1793 (Percival 1965) e vem aumentando acentuadamente nos últimos 30 anos, como citado por Kearns & Inouye (1993).

Os estudos da polinização de palmeiras foram iniciados com Martius (1823) que analisou os efeitos do calor, odor e produção de

SciELO

néctar nas infloreseências de palmeiras e concluiu que o primeiro destes fenômenos atraía insetos, particularmente coleópteros da família Curculionidae.

Muitos autores, como por exemplo Delpino (1870), Drude (1889) e Kerner von Marilaun (1895) acreditavam que as palmeiras tinham características de plantas polinizadas pelo vento (anemófilas). Henderson (1986a) fazendo uma revisão dos trabalhos de biologia da polinização das palmeiras verificou que existe uma grande diversidade no modo de polinização nesta família, mas cantarofilia (polinização por besouros), melitofilia (polinização por abelhas) e miiofilia (polinização por moscas) são os que predominam.

Mais recentemente, Storti (1993) estudando a biologia floral de *Mauritia flexuosa* na mesma área de estudo deste trabalho verificou a ocorrência de cantarofilia para esta espécie de palmeira. O mesmo foi encontrado por Jardim & Macambira (1996) para o açaizeiro (*Euterpe oleracea*) na qual quatro espécies de Coleoptera da família Curculionidae foram consideradas como prováveis polinizadores. Küchmeister *et al.* (1998) estudando onze espécies de palmeiras, entre elas duas de *Attalea* (*A. attaleoides* e *A. microcarpa*) e nove de anonáceas que apresentam termogênese, verificaram que a polinização por coleópteros foi a mais freqüente, e que algumas espécies das duas famílias foram visitadas pelas mesmas famílias de insetos, inclusive espécies de coleópteros. Ervik & Barfod (1999) também verificaram que a termogênese está amplamente distribuída nas palmeiras e que, com poucas exceções, ela está associada à polinização por coleópteros.

Attalea maripa (Aubl.) Mart. pertence à subfamília Arecoideae, tribo Cocoeae, subtribo Attaleinae e tem como sinonímias *A. cryptanthera* Wess. Boer, *Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude e *Maximiliana martiana* H. Karst., entre outras. É uma palmeira das mais comuns em florestas de terra firme, em vegetação secundária e em savanas; espontânea em áreas

SciELO

degradadas abertas, em solos arenosos ou argilosos. Ocorre na Venezuela, Guianas, Bolívia e em todo o Brasil equatorial, tendo sua maior incidência no estuário amazônico, onde parece ter tido sua origem (Cavalcante 1988; Kahn & de Granville 1992; Lorenzi *et al.* 1996). É conhecida popularmente por inajá e anajá (Brasil), inchami e inayauca (Peru), cucurito e uagua (Venezuela), huacava e motacusillo (Bolívia), guichire (Colômbia), kokerite palm (Guiana), maripa (Guiana Francesa e Suriname), aritá e aritaré pelos índios Mundurucus, entre outras denominações (Kahn & de Granville 1992).

Afirma-se que a presença de *A. maripa* indica prévio assentamento humano (Schulz 1960; Pesce 1985; Balée 1988) e está freqüentemente associada a sítios arqueológicos sobre solos bem drenados (Balée 1988). Seus frutos e palmito são muito apreciados pelas comunidades locais e suas folhas e caule são utilizados na construção de casas rurais e artesanato popular (Vilhena-Potiguara *et al.* 1987; Oliveira *et al.* 1991; Valente & Almeida 2001).

Já existe uma bibliografia extensa sobre a biologia floral de algumas espécies de Arecoideae – Cocoeae (Shouldt & Mitchell 1967; Silberbauer-Gottsberger 1973; Syed 1979; Mora-Urpi & Solis 1980; Bullock 1981; Anderson 1983; Henderson 1986b; Listabarth 1999, entre outros), mas são poucos os conhecimentos da biologia floral de *A. maripa*. Macambira & Jardim (1997) estudando os insetos visitantes das inflorescências do inajá, no município de Igarapé-Açu (Pará), verificaram que os Coleoptera foram os mais freqüentes e os consideraram os possíveis polinizadores desta espécie de palmeira.

O objetivo deste trabalho foi estudar os visitantes florais de *A. maripa* por ser uma espécie vegetal de grandes potencialidades econômicas e amplamente distribuída na região amazônica e, ainda, identificar entre os animais visitantes, quais seriam seus prováveis polinizadores na região de Manaus, Amazonas.

SciELO

METODOLOGIA

O estudo foi realizado nas dependências da Estação de Aqüicultura do INPA, Manaus (3°05'46" S - 59°59'67" W) em outubro de 1988, março de 1990, outubro de 1995, setembro de 1998 e setembro de 1999, em oito inflorescências de cinco plantas de *Attalea maripa*.

As observações foram feitas das 07h00 às 22h30 durante o período de floração das plantas em estudo. Para uma melhor observação dos eventos florais foram construídas escadas de madeira, com plataformas próximas às inflorescências.

Os métodos empregados são os usuais em trabalhos de ecologia da polinização, em que são identificados as plantas e os visitantes florais, os recursos oferecidos, o comportamento dos visitantes, entre outros (Baker & Hurd 1968; Kearns & Inouye 1993).

A morfologia das flores foi determinada com o auxílio de um microscópio estereoscópico binocular e através de fotografias.

Os osmóforos foram detectados utilizando-se vermelho-neutro segundo Vogel (1962). Dados sobre a reflexão de luz ultravioleta nas flores foram obtidos utilizando-se hidróxido de amônia (Gertz 1938).

Lâminas do pólen da planta foram montadas segundo o método de acetólise de Erdtman, modificado por Salgado-Labouriau (1971) para posterior identificação.

Foram coletados grãos de pólen de anteras recém-abertas, de anteras abertas há um dia e aqueles encontrados no solo, trazidos pela ação da gravidade e da atividade dos insetos visitantes, para testes de fertilidade, utilizando a técnica do azul de algodão em lactofenol, segundo Radford *et al.* (1974).

As coletas dos insetos visitantes foram realizadas das 08h00 às 22h00, de hora em hora, com o auxílio de sacos plásticos, para envolver toda a inflorescência no horário da coleta. No laboratório, os insetos

SciELO

foram triados, fixados a seco e mantidos em caixas de madeira, para posterior identificação através de comparações com a coleção entomológica do INPA e também por especialistas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização da planta

O inajá é uma palmeira solitária, monóica de 5 a 7 metros de altura. As plantas observadas apresentaram, em média, cinco inflorescências.

Nas oito inflorescências observadas foi verificado que o ráquis possui em média 1 m de comprimento. Seis das inflorescências apresentaram uma média de 319 ráquilas de aproximadamente 10 cm, as quais surgem a partir de 27 cm da base do ráquis. Em cinco delas, foi encontrada uma média de 138 flores estaminadas por ráquila, com uma estimativa de cerca de 44000 flores masculinas por inflorescência; na sexta inflorescência foram observadas 6 ráquilas com 1, 2, 3 ou 5 flores femininas e 16 ráquilas com 1 flor feminina abortada. As outras duas inflorescências apresentaram 530 ráquilas com uma média de 7 flores femininas por ráquila (variando de 1 a 11 flores) e uma média de 90 flores masculinas por ráquila. Nela, o total de flores femininas foi de 3852 e o de masculinas foi estimado em 47700. As flores femininas, quando presentes, encontram-se mais próximas à base das ráquilas.

As flores estaminadas (masculinas) são de cor amarelo-claro a bege, de 10 a 12 mm de comprimento, sésseis, com 3 sépalas distintas, 3 pétalas lanceoladas mais longas do que as sépalas, 6 estames muito conspícuos, de filamentos delgados e anteras dorsifixas. As flores pistiladas (femininas) são arredondadas, de cor amarelo-claro a ligeiramente esverdeadas, de 20 a 22 mm de diâmetro, com 3 sépalas, 3 pétalas e 3 estigmas elongados (Figura 1).

Nas inflorescências de *A. maripa* estudadas constatou-se a presença de inflorescências com ráquilas exclusivamente masculinas (5), predominantemente masculinas (1) e andróginas (2). Cravo (1998)

SciELO

observando a produção de inflorescências em 51 indivíduos de *A. maripa* verificou a ocorrência, além destes três tipos, de inflorescências predominantemente femininas. Verificou, ainda, que nos quatro primeiros meses foram produzidas inflorescências masculinas e, somente no quinto mês, é que abriram espatas de inflorescências predominantemente femininas e andróginas, e que em um indivíduo as exclusivamente masculinas antecedem aos demais tipos. Provavelmente cinco das inflorescências estudadas eram provenientes de plantas que estavam produzindo sua primeira floração. É característico das Attalcinae inflorescências de mais de um tipo na mesma planta, andróginas e estaminadas ou algumas vezes também pistiladas (Uhl & Dransfield 1987).

Figura 1- Detalhe de parte da inflorescência de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. a) flores pistiladas (femininas). b) flores estaminadas (masculinas).

A proporção de flores masculinas para flores femininas encontrada na inflorescência andrógina de *A. maripa* foi de 12 : 1. Em palmeiras monóicas e dióicas, as proporções de flores masculinas e femininas são difíceis de determinar, devido à variação dentro e entre

SciELO

inflorescências individuais. Essa proporção pode estar influenciada por fatores nutricionais, como ocorre para algumas espécies de *Elaeis*, em que a proporção de flores femininas para flores masculinas é dependente do balanço de carbono/nitrogênio em toda a palmeira (Tomlinson 1990).

As flores pistiladas de *A. maripa* têm um tamanho duas vezes maior do que as estaminadas. A diferença no tamanho de flores masculinas e femininas em espécies monóicas é muito complexo, porque pode existir uma "competição" por um mesmo recurso em uma mesma inflorescência (Tomlinson 1990). Mais estudos devem ser elaborados para verificar quais seriam os fatores, tanto para tamanho como também para quantidade, que estão influenciando a produção de flores masculinas e femininas em *A. maripa*.

Com o uso do vermelho-neutro foi verificado que as flores masculinas ficaram coradas apenas no ápice das anteras, e nas flores femininas o estigma ficou bem corado e também alguns locais do cálice e da corola, detectando-se aí a presença de osmóforo (células produtoras de odor).

Utilizando-se o hidróxido de amônia, verificou-se que as flores estaminadas de *A. maripa* ficaram bem coradas, ocorrendo, portanto, reflexão de luz ultravioleta. Nestas flores, as abelhas provavelmente estão sendo atraídas pelo estímulo visual e o recurso procurado são os grãos de pólen. Já as flores femininas ficaram ligeiramente coradas, o que indica que quase não ocorre reflexão de luz ultravioleta e, desta forma, outro estímulo está atraindo os visitantes a estas flores.

Pode-se dizer que a atração às flores de *A. maripa* se faz pelo estímulo olfativo e que o estímulo visual ocorre apenas para as flores estaminadas. Este fato também foi observado por Storti (1993) em *Mauritia flexuosa*.

Certas características influenciam a atratividade de uma flor para seu polinizador potencial. Entre elas, estão a cor, a textura da superfície, forma, aroma, entre outras (Proctor & Yeo 1972). Como recurso floral,

SciELO

as palmeiras oferecem aos seus visitantes pólen e néctar e suas inflorescências podem fornecer protcção, local de acasalamento e de nutrição para larvas de insetos (Tomlinson 1990).

Os grãos de pólen são de aproximadamente 60 µm, elípticos, monosulcados e de exina reticulada. Utilizando-se o azul de algodão foi verificado que a viabilidade dos grãos de pólen foi de 97 %, 98 % e 84 %, respectivamente, para o momento de abertura das anteras, com um dia de abertas e nos grãos coletados no solo (apesar da pequena quantidade).

De acordo com a classificação de Erdtman (1952) os grãos de pólen de *A. maripa* são considerados de tamanho grande, pois estão no intervalo de tamanho de 50 a 100 µm e pertencem ao grupo III (Salgado-Labouriau 1971). Quase que a totalidade dos grãos de pólen estão viáveis no momento da abertura e um dia após a abertura das anteras. Storti (1993) verificou uma taxa um pouco menor para *Mauritia flexuosa* (aproximadamente 80 %), mas após duas horas, esta taxa caía para 7 %.

Biologia floral

No dia anterior à abertura da bráctea, foi observada a presença de diversos indivíduos de *Trigona* (*T.*) cfr. *branneri* (Cock 1912) raspando a bráctea externamente.

Primeiro dia: por volta das 17h30 a espata começa a abrir e as anteras começam sua deiscência. As anteras abrem, longitudinalmente, do ápice para a base. Às 17h45 foram observados diversos indivíduos de *Trigona* (T.) cfr. *branneri* e *Apis mellifera scutellata* (Lepeletier 1836) coletando pólen. Por volta das 19h a bráctea apresenta uma abertura de 1 cm, as abelhas estão ausentes e são observados diversos insetos se aproximando.

Segundo dia: pela manhã a abertura da bráctea é de 2,5 cm e as abelhas continuam a coletar o pólen durante todo o dia até às 19h, aproximadamente.

SciELO

Terceiro dia: as inflorescências podem ou não ficar completamente expostas com a abertura da espata (inflorescências exclusivamente masculinas). As anteras encontram-se secas e as abelhas estão ausentes.

A Tabela 1 apresenta o número de espécies visitantes, o número de indivíduos durante os três dias de abertura da espata e o total de animais visitantes das inflorescêneias de *A. maripa*. O horário de maior freqüêneia de visitas foi entre 18h e 19h sendo encontrado um total de 103 espéeies.

A ordem Coleoptera foi a mais freqüente, com 48 espécies (74,80% do total de indivíduos coletados); representada em 71,40% pela família Nitidulidae, em que seus membros podem ser considerados os polinizadores efetivos de *A. maripa*. Os outros coleópteros ficaram distribuídos entre as famílias Cerambieidae, Colydiidae, Crysomelidae, Cueujidae, Cureulionidae, Passalidae, Searabaeidae, Scolytidae, Staphilinidae e Tenebrionidae. Henderson (1986a) verifieou que os besouros polinizadores de palmeiras são, de um modo geral, perteneentes às famílias Nitidulidae e Cureulionidae e que aparecem confinados às flores maseulinas, sendo geralmente de vida eurta e dispensáveis quando terminada a produção de pólen.

Tabela 1 - Visitantes das inflorescências de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart (N = 8). Número de espéeies, número de indivíduos durante os três dias de abertura da bráctea, e total de indivíduos. número (n°) e porcentagem (%).

Ordem	Família	Espéeies		Indivíduos			Total de indivíduos	
		n°	%	1° dia	2° dia	3° dia	n°	%
Hymenoptera		22	(21,4)	2243	1930	443	4616	(10,0)
Diptera		26	(25,2)	5071	1455	381	6907	(15,0)
Coleoptera		48	(46,6)	23266	8659	2535	34460	(74,8)
	Nitidulidae	4		22849	7997	2045	32891	
	Curculionidae	14		240	386	214	840	
	Outras	30		177	276	276	729	
Outros		7	(6,8)	10	6	68	84	(0,2)
TOTAL		103		30590	12050	3427	46067	

SciELO

Das 22 espécies de Hymenoptera, 7 são da família Apidae, 6 da família Formicidae e 9 pertencentes a outras famílias de Hymenoptera, com 10,02% do total de indivíduos coletados. Dentre as Apidae foram coletadas apenas fêmeas de *Apis mellifera scutellata*; *Trigona* (*T.*) cfr. *branneri*; *Partamona* aff. *cupira*, *Melipona seminigra merrillae* Cock., 1919; *Augochloropsis* sp.; *Frieseomelitta* sp. e *Melipona compressipes manaosensis* (Schwartz, 1932). As abelhas ocorreram, predominantemente, nos dois primeiros dias de abertura da bráctea. Apesar delas estarem presentes nas inflorescências exclusivamente masculinas coletando pólen, nas inflorescências predominantemente masculinas e andróginas além do pólen, elas andavam sobre as flores femininas raspando a superfície da corola, provavelmente coletando o pólen caído das anteras. Portanto, podemos considerá-las "ladras de pólen", pois não estão participando efetivamente da polinização.

Dentre os Diptera, estiveram presentes as seguintes famílias: Calliphoridae, Drosophilidae, Muscidae, Phoridae e Sphaeroceridae, e a porcentagem total de indivíduos foi de 15%. Eles ocorreram, principalmente, no primeiro dia de abertura da bráctea e na inflorescência andrógina não foi constatada sua presença. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Henderson (1986a), em que os Diptera que polinizam palmeiras aparecem entre três grupos: Calliphoridae, Syrphidae e Drosophilidae, que parecem ser atraídos para alimentação e reprodução.

Entre os outros visitantes das inflorescências de *A. maripa* encontram-se insetos das ordens Hemiptera, Lepidoptera e Orthoptera e outros artrópodos, Chilopoda e Arachnida (Acari, Araneida e Chelonethida).

Muitos dos animais visitantes de *A. maripa* são pequenos, o que dificulta sua identificação e a finalidade da sua visita, se estão obtendo recursos das flores ou se estão presentes para acasalamento, oviposição ou proteção.

SciELO

O grande número de besouros que visitaram as inflorescências de *A. maripa* para acasalamento e oviposição resultou no grande número de ovos e larvas encontrados nas amostras a partir das 18h do segundo dia de abertura das bráeteas. Em *Astrocaryum* cf. *gratum*, *Desmoncus* cf. *mitis* e em espécies de *Bactris*, os besouros Curculionidae e Nitidulidae, que polinizam estas palmeiras, reproduzem-se nas flores masculinas, desenvolvendo uma estratégia de polinização muito complexa (Listabarth 1992).

As flores de *A. maripa* possuem cores de amarelo-claro a esverdeado, um aroma agradável e uma grande quantidade de grãos de pólen produzidos por anteras extremamente expostas. Estas características estão de acordo com Faegri & Pijl (1979) que consideram flores de cores apagadas, freqüentemente esverdeadas ou esbranquiçadas, odor forte, atrativos abertos, facilmente expostos (pólen, néctar) como uma das características da síndrome de cantarofilia. Portanto, conclui-se que *A. maripa* pode ser considerada uma espécie cantarófila, da qual os Coleoptera da família Nitidulidae são seus prováveis polinizadores.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Francisco J. Aguilera Peralta e Dr. José Albertino Rafael (CPEN-INPA) e a Dra. Nair Otaviano Aguiar (UA), pela identificação dos insetos, ao Dr. Antônio Carlos Marques Souza (CPBO-INPA), pela ajuda para a confecção das lâminas de pólen, Dra. Elisiana Pereira de Oliveira (CPEC-INPA) pelo apoio, a Sérgio Fonseca Guimarães (CPAQ-INPA) pelas sugestões ao manuscrito e a todo o pessoal da CPAQ-INPA, pela colaboração no desenvolvimento do trabalho de campo.

SciELO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, A.B. 1983. *The biology of* ***Orbignya martiana*** *(Palmae), a tropical dry forest dominant in Brasil.* Florida,University of Florida. Tese (doutorado).

BAKER, H.G. & HURD Jr., P.D. 1968. Intrafloral ecology. *Ann. Rev. Ent.*, 13: 385-414.

BALÉE, W. 1988. Indigenous adaptation to Amazonian palm forests. *Principes*, 32: 47-54.

BULLOCK, S.H. 1981. Notes on phenology of inflorescences and pollination of some rain forest palms in Costa Rica. *Principes*, 25: 101-105.

CAVALCANTE, P.B. 1988. *Frutas comestíveis da Amazônia*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, p.121-122.

CRAVO, M.J.S. 1998. *Estudo de parâmetros palinológicos e aspectos ecológicos do inajá,* ***Maximiliana maripa*** *(Aublet) Drude (Palmae), em área conservada e áreas desmatadas da Amazônia.* Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 94p. Dissertação (mestrado).

DELPINO, F. 1870. Ulteriori asservazioni e considerazioni sulla dicogamia nel regno vegetale. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.* Milano, 13: 167-205.

DRUDE, O. 1889. Palmae. *Die Natürl. Pflanz.*, 2(3): 1-93.

ERDTMAN, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms.* Waltham, Chronica Botanica Co., 539p.

ERVIK, F. & BARFOD, A. 1999. Thermogenesis in palm inflorescences and its ecological significance. *Acta Bot. Venez.*, 22(1): 195-212.

FAEGRI, K. & PIJL, L. van der. 1979. *The principles of pollination ecology.* Oxford, Pergamon Press, 244p.

GERTZ, O. 1938. Ueber die Verbreitung des Anthochlors bei den Compositen. *Kgl. Fysiogr. Sällsk. Lund. Förh.*, 8: 62-70.

HENDERSON, A. 1986a. A review of pollination studies in the Palmae. *Bot. Rev.*, 52(3): 221-259.

HENDERSON, A. 1986b. *Barcella odora. Principes*, 30: 74-75.

JARDIM, M.A.G. & MACAMBIRA, M.L.J. 1996. Biologia floral do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Martius). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.*, 12(1): 131-136.

KAHN, F. & DE GRANVILLE, J.-J., 1992. *Palms in forest ecosystems of Amazonia.* Berlin, Spring-Verlag, 226p.

SciELO

KEARNS, C.A. & INOUYE, D.W. 1993. *Teelmiques for pollinatiou biologists*. Colorado, University Press, 583p.

KERNER VON MARILAUN, A. 1895. *The natural history of plants*. 2.v. London, Blaekie & Son.

KÜCHMEISTER, H.; WEBBER, A.C.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & GOTTSBERGER, G. 1998. A polinização e sua relação eom a termogênese em espécies de Arecaceae e Annonaeeae da Amazônia Central. *Acta Amazou.*, 28(3): 217-245.

LISTABARTH, C. 1992. A survey of pollination strategies in the Baetridinae. *Bull. Inst. Fr. Etud. Andines*, 21:699-714.

LISTABARTH, C. 1999. The palms of the Surumoni area (Amazonas, Venezuela).I. Assemblage composition and survey of pollination strategies. *Acta Bot. Venez.*, 22(1): 141-151.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; MEDEIROS-COSTA, J.T.; CERQUEIRA, L.S.C. & BEHR, N. von. 1996. *Palmeiras no Brasil: nativas e exótieas*. Nova Odessa, Editora Plantarum, p. 42.

MACAMBIRA, M.L.J. & JARDIM, M.A.G. 1997. Identificação dos insetos visitantes de infloreseênеias da palmeira inajá (*Maximiliana maripa* L.). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, 13(1): 85-94.

MARTIUS, C.F.P. 1823. *Historia naturalis palmarum*. v. I. Lipsiae,T.O. Weigel.

MORA URPI, J. & SOLIS, E.M. 1980. Polinizaeión en *Bactris gasipaes* H.B.K. (Palmae). *Rev. Biol. Trop.*, 28: 153-174.

OLIVEIRA, J.; ALMEIDA, S.S.; VILHENA-POTIGUARA, R.C. & LOBATO, L.C.B. 1991. Espéeies vegetais produtoras de fibras utilizadas por eomunidades amazônieas. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.*, 7(2): 393-428.

PERCIVAL, M.S. 1965. *Floral biology*. Oxford, Pergamon Press, 243p.

PESCE, C. 1985. *Oil palms and other oil seeds of the Amazon*. Algonae, Referecenee pub.

PROCTOR, M. & YEO, P. 1972. *The pollination of flowers*. New York, Taplinger Publ. Comp, 418p.

RADFORD, A.E.; DICKISON, W.C.; MASSEY, J.R. & RITCHIE BELL, C. 1974. *Vascular plant systematics*. New York, Harper & Row Publish, 891p.

REAL, L. 1983. *Pollination biology*. Orlando, Academic Press, 338p.

SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1971. *Contribuição à palinologia dos cerrados*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 291p.

SciELO

SCHULZ, J.P. 1960. Ecological studies on rain forest in northern Suriname. *Verh. K. Ned. Akad. Wet. Afd. Natuurkd Tweede Reeks*, 53: 1-267.

SHOULDT, L.L. & MITCHELL, W.A. 1967. The pollination of *Cocos nucifera* L. in Hawaii. *Trop. Agric. Trinidad*, 44: 133-142.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 1973. Blütten und Fruchtbiologie von *Butia leiospatha* (Arecaceae). *Österr. Bot. Z.*, 121: 171-185.

STORTI, E.F. 1993. Biologia floral de *Mauritia flexuosa* Lin. fil., na região de Manaus, AM, Brasil. *Acta Amazon.*, 23(4): 371-381.

SYED, R.A. 1979. Studies on oil palm pollination by insects. *Bull. Ent. Res.*, 69: 213-224.

TOMLINSON, P.B. 1990. *The structural biology of Palms*. Oxford, Claredon Press, 463p.

UHL, N.W.; Dransfield, J. 1987. *Genera Palmarum*. Kansas, Allen Press, 610p.

VALENTE, R.M. & ALMEIDA, S.S. 2001. As palmeiras de Caxiuanã: informações botânicas e utilização por comunidades ribeirinhas. Belém, MPEG/UFPA, 54p.

VILHENA-POTIGUARA, R.C.; ALMEIDA, S.S.; OLIVEIRA, J.; LINS, A.L.A. & LOBATO, L.C.B. 1987. Plantas fibrosas I. Levantamento botânico na microrregião do Salgado (Pará, Brasil). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.*, 3(2): 279-301.

VOGEL, S. 1962. Duftdrusen im Dienste der Bestaubung. *Akad. Wiss. Abh. Math. Naturwiss. Kl.*, 10: 599-763.

Recebido em: 03.09.01
Aprovado em: 28.06.02

SciELO